



Risodling i Mekongdeltat

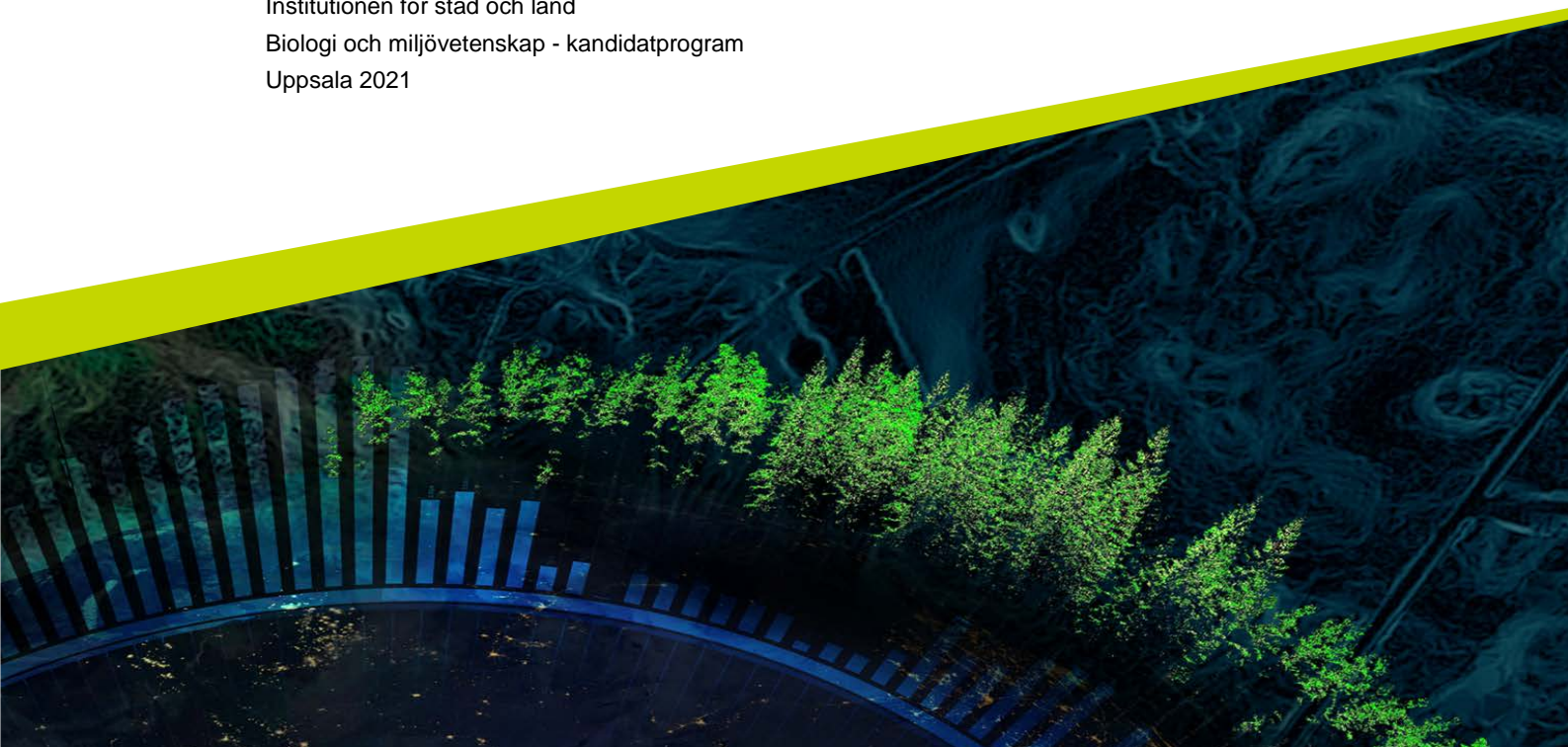
- Hur påverkas risodling i Mekongdeltat av klimatförändringarna och vattenkraften?

Rice cultivation in the Mekong delta

- How does climate change and hydropower affect rice cultivation in the Mekong delta?

Mathilda Ogden

Självständigt arbete 15hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakultet för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land
Biologi och miljövetenskap - kandidatprogram
Uppsala 2021



Risodling i Mekongdeltat

– Hur påverkas risodling i Mekongdeltat av klimatförändringarna och vattenkraften?

Rice cultivation in the Mekong delta

- How does climate change and hydropower affect rice cultivation in the Mekong delta?

Mathilda Ogden

Handledare: Göran Ek, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för stad och land

Examinator: Malin Beckman, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för stad och land

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i Miljövetenskap, G2E

Kurskod: EX0896

Program/utbildning: Biologi och miljövetenskap - kandidatprogram

Kursansvarig inst.: Institutionen för vatten och miljö

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2021

Upphovsrätt: Samtliga bilder i arbetet publiceras med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren.

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se/>

Nyckelord: Vietnam, Mekongdelta, Risodling, Klimatförändring, Vattenkraft

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

Publicering och arkivering

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Uppsatsen redogör för hur klimatförändringen och vattenkraften i Mekongregionen påverkar risodling i Mekongdeltat samt vad det betyder för livsmedelssäkerheten och fattigdomsbekämpningen i Vietnam. Cirka 40% av Vietnams landyta används till jordbruk och Mekongdeltat är ett av världens största jordbrukssystem för risodling (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018). Produktionen hotas av klimatförändringen och den ökande användning och utbyggnaden av vattenkraft uppströms i Mekongfloden. Klimatförändringen förutses minska möjligheten för risodling på grund av havsnivåhöjning, översvämning, förändrade vattenflöden samt saltvatteninvasion. Vattenkraften i Mekongfloden påverkar främst strömmarna vilket leder till mindre sediment i Mekongdeltat och förändrade förutsättningar för risproduktion i deltat. Flera lösningar för att skydda odlingen finns presenterade idag, men att odla andra grödor och alternativ djuruppfödning samt salt- och vattentåliga rissorter framhålls som viktiga anpassningsåtgärder för att bibehålla jordbruket i deltat. Det är även väldigt viktigt med skydd av landet mot de ökade översvämningarna som kommer ske av högre havsnivå, för att förhindra omlokalisering av deltats befolkning. Framtiden för vattenkraften i Mekongregionen är osäker och samtidigt ökar användandet av solenergi i Sydostasien. Forskare och intressenter har delade meningar om hur livsmedelssäkerheten påverkas av försämrade risodling, men alla instämmer om att det handlar om en ekonomisk förlust för landet och risk för ökad fattigdom. Att förbättra risodlingen kommer inte vara avgörande för Vietnams välfärd utan lösningen framhålls vara att diversifiera odlingen för att säkerställa inkomster.

Nyckelord: Mekongdelta, klimatförändring, Vietnam, jordbruk, livsmedelssäkerhet, vattenkraft, fattigdom, saltvattenintrång, översvämningar, risodling

Abstract

The thesis describes how climate change and hydropower in the Mekong region affect rice cultivation in the Mekong Delta and what it means for food security and poverty reduction in Vietnam. About 40% of Vietnam's land is used for agriculture and the Mekong Delta is one of the world's largest agricultural systems for rice cultivation (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018). The production is threatened by climate change and the increasing use and expansion of hydropower upstream in the Mekong River. Climate change is predicted to deteriorate rice cultivation due to sea level rise, floods, changes in water flows and saltwater invasion. Hydropower in the Mekong River affects the main currents which leads to less sediment in the Mekong Delta and changing conditions for rice production in the Delta. Several solutions to protect cultivation are presented today but cultivating other crops and alternative animal husbandry as well as salt- and water-resistant rice varieties are emphasized as important adaptation measures to maintain agriculture in the delta. It is also very important to protect the country from the increased floods that will occur from higher sea levels, to prevent the relocation of the delta population. The future of hydropower in the Mekong region is uncertain and at the same time is the use of solar energy in Southeast Asia increasing. The interviewed researchers have different opinions on how food security is affected by deteriorated rice cultivation, but both agrees that it is a matter of an economic loss for the country and a risk of increased poverty. Rice cultivation will however not be decisive for Vietnam's welfare, but the solution is emphasized to be to diversify cultivation to ensure income.

Keywords: Mekong delta, climate change, Vietnam, agriculture, food security, hydropower, poverty, salinity invasion, floods, rice cultivation

Förord

Planen var att göra en Minor Field Study för att skriva om miljöproblem i ett annat land, men på grund av rådande pandemin var det inte möjligt. Genom kontakt med kunniga personer inom området kunde jag dock utföra arbetet på distans. Det internationella perspektivet inom miljövetenskap har intresserat mig mycket. Dessutom har jag rest genom Vietnam, från norr till söder. Jag åkte från Hanoi till Ho Chi Minh och fick uppleva allt från kaotisk storstad till helt ostörd vildmark. Framför allt fick jag se hur livet i Vietnam ser ut för befolkningen. På mina morgonlöpturer fick jag se den tuffa baksidan av de romantiserade turistattraktionerna vilket motiverat mig att skriva om just Vietnam. En bakomliggande plan är att detta arbete ska lägga grund för ett framtida mastersarbete där jag följer upp min studie på plats. Jag vill ägna ett stort tack till Brian Eyler, Le Minh, Åsa Heijne, Mak Bunthoeurn och Kittihoun Anoulak som tagit sin tid till att prata med mig och svarat på mina frågor. Utan deras hjälp hade uppsatsen inte fått samma omfattning och validering och därför är jag mycket tacksam. Jag vill även tacka Göran Ek för möjligheten att skriva om ett miljöproblem i ett annat land som var min tanke innan Covid-19 slog till.



Figur 2. Marknad i Hoi An
Fotograf: Mathilda Ogden



Figur 1. Moppetur i Phong Nha-ke Bang
Fotograf: Mathilda Ogden

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| Sammanfattning..... | 4 |
| Förord | 6 |
| Innehållsförteckning | 7 |
| 1. Inledning..... | 11 |
| 1.1. Motivation, syfte och frågeställningar | 11 |
| 1.2. Metod och material | 12 |
| 1.2.1. Avgränsning | 13 |
| 2. Bakgrund..... | 14 |
| 2.1. Vietnam..... | 14 |
| 2.2. Mekongdeltat | 15 |
| 2.3. Risodling i Mekongdeltat | 16 |
| 2.4. Vattenkraften i Mekongfloden..... | 18 |
| 2.5. Klimatförändringen i Asien..... | 19 |
| 3. Resultat..... | 20 |
| 3.1. Hur kommer klimatförändringen påverka risodlingen i Mekongdeltat? | 20 |
| 3.2. Hur påverkar vattenkraften Mekongdeltats förutsättningar för risodling? ... | 23 |
| 3.3. Vad finns det för lösningar för att förhindra klimatförändringens och vattenkraftens negativa effekter på risodlingen? | 25 |
| 3.4. Har effekterna på risodlingen betydelse för Vietnams livsmedelssäkerhet och fattigdomsbekämpning? | 29 |
| 4. Diskussion..... | 31 |
| 4.1. Hur ser risodlingens roll ut för Vietnams utveckling i framtiden? | 31 |
| 4.2. Vattenkraftens framtid i Mekongregionen..... | 32 |
| 4.3. Kan lösningarna som presenteras räcka för att skydda risodlingen? | 34 |
| 4.4. Ökad risproduktion är inte lösningen för en bättre välfärd i Vietnam | 36 |
| 4.5. Vidare forskning..... | 37 |
| 5. Slutsats..... | 38 |
| 6. Referenser | 39 |

Figurförteckning

| | |
|---|----|
| <u>Figur 1. Moppetur i Phong Nha-ke Bang</u> | 6 |
| <u>Figur 2. Marknad i Hoi An</u> | 6 |
| <u>Figur 3. Karta över Mekongregionen (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare</u> | 15 |
| <u>Figur 4. Markanvändning i Mekongdeltat 2018 (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare</u> | 17 |
| <u>Figur 5. Energiförbrukning av energikällor i Sydostasien (Stimson, 2020) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare</u> | 18 |
| <u>Figur 6. Förutspådd översvämning i Mekongdeltat av 1m havsnivåhöjning (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare</u> | 21 |
| <u>Figur 7. Saltvattenintrång i Mekongdeltat 2018 (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare</u> | 22 |
| <u>Figur 8. Utvecklingen av energikällor i Sydostasien. Gul – solkraft. Blå – vattenkraft (Stimson, 2020) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare</u> | 34 |

Förkortningar

| | |
|------|---------------------------------------|
| IPCC | International Panel on Climate Change |
| GNI | Gross National Income |
| RCP | Representative Concentration Pathway |
| IPM | Integrated Pest Management |
| AWD | Alternate Wetting and Drying |

1. Inledning

1.1. Motivation, syfte och frågeställningar

Klimatförändringen är omtalad och skildras som ett de största hoten vi står inför. De negativa effekterna forskare beräknar ske på grund av klimatförändringen blir allt fler och mer sanna och till och med verklighet idag. Uppskattningar i simuleringar och analyser visar stora förändringar till ett varmare klimat globalt, liksom högre havsnivå som kan få omfattande konsekvenser (Mann & Kump, 2015). Vietnam är numera ett medelinkomstland men med stora klasskillnader (The World Bank, 2021) (Mekong River Commission, u.å.). Risproduktionen i Mekongdeltat har stor betydelse för Vietnam men hotas av klimatförändringens effekter på miljön och fysikaliska processer (Globalis, 2019). Mekongdeltat är känt som en av världens mest hotade delta, exploateringen uppströms och klimatförändringen är två stora utmaningar som området står inför. Därför finns ett behov av att undersöka hur deltat kommer att påverkas av den dubbla påverkan av klimatförändringen och ny vattenkraft (Allison et al., 2017) (Kittikhoun, 2021). Deltat är även känt för dess stora risproduktion vilket är motiverande att undersöka hur risodling i Mekongdeltat kommer påverkas av dessa faktorer och därmed välståndet i landet.

Uppsatsen behandlar följande frågeställningar:

- *Hur kommer klimatförändringen påverka risodlingen i Mekongdeltat?*
- *Hur påverkar vattenkraftutbyggnaden uppströms Mekongdeltats förutsättningar för risodling?*
- *Vad ser man för lösningar för att förhindra klimatförändringen och vattenkraftens negativa effekter på risodlingen i Mekongdeltat?*
- *Har effekterna på risodlingen betydelse för Vietnams livsmedelssäkerhet och fattigdomsbekämpning?*

1.2. Metod och material

För att få en djup förståelse för effekterna som klimatförändringen och vattenkraften har på Mekongdeltat används en kvalitativ litteraturanalys som med hjälp av vetenskapliga teorier bedömer framtiden för Mekongdeltat.

Litteraturanalys är det självklara valet i denna uppsats, eftersom det inte är möjligt att ta fram egna data och området uppsatsen behandlar finns väl beskrivet sedan tidigare. Frågeställningarna är omfattande vilket gör uppsatsen mer översiktlig än ingående. Uppsatsen inleds med en omfattande bakgrund för att introducera läsaren till det komplexa ämnet. Sedan besvaras frågeställningarna var för sig följt av en diskussion av de utmärkande och tankeväckande aspekterna av dem.

För att besvara uppsatsens frågeställningar används vetenskapliga artiklar, vetenskaplig litteratur, intervjuer, rapporter och uppslagsverket Globalis. Globalis används endast för statistik, objektiva fakta och kartor. Intervjuer med forskare och andra intressenter inom ämnet underlättar sökande av relevant, aktuella och korrekta fakta.

Letandet av källor har framför allt gjorts via söktjänsten Primo men även Google. Sökorden via Primo var korta för att få fram många alternativ av artiklar och därefter kunna välja den lämpligaste källan utifrån rubriken. Generella sökorden var "Mekong Delta" och "Vietnam" som sattes ihop med följande ord i sökningen: rice production, rice cultivation, food security, poverty, hydropower, floods, agriculture och climate change. Det valdes att söka på både Mekong deltat och Vietnam för att inkludera fler källor i letandet. Valet av artiklar gjordes efter publiceringsdatum i de fall det gick att välja mellan flera källor. Ett fåtal artiklar har hittats via söktjänsten Google där samma sökord används.

Intervjupersonerna har både valts ut och tilldelats. Åsa Heijne, programansvarig för miljö och klimatförändringar på Sida, är en kontaktperson via handledare Göran Ek. Åsa gav kontaktuppgifter till följande efter att ha hört om frågeställningarna uppsatsen behandlar: Le Minh, teknisk rådgivare för ris på GRAISEA, som beskrevs som risexpertis och Anoulak Kittikhoun, chef och

partnerskapsansvarig hos Mekong River Commission, som är kunnig inom vattenkraftens utbredning i Mekongregionen. Brian Eyler, senior stipendiat och chef, kontaktades efter att ha sett hans namn i samband med intressant forskning kring vattenkraften i Vietnam. Brian är insatt i vattenkraftens utbredning och påverkan på Mekongregionen. Göran Ek stämde träff med Mak Bunthoeurn, sekretariat för flodkoalitionen i Kambodja, som är en del av undersökningar kring Mekongfloden i Kambodja. Intervjuerna var mellan 45 och 90 minuter långa och uppsatsens frågeställningar ställdes till alla personer. Frågorna som ställdes var breda för att intervjupersonerna skulle kunna ta upp det de kunde besvara och sedan kunde den insamlade informationen sättas ihop till kompletta svar för frågeställningarna.

1.2.1. Avgränsning

Klimatförändringens effekter är svåra att avgränsa eftersom dess konsekvenser ofta bidrar till andra problem genom att de förstärker eller inhiberar varandra. För att underlätta avgränsning betraktar uppsatsen framför allt primära effekter och inte kaskadeffekter. Vattenkraftens påverkan på miljön är lättare att precisera och kan avgränsas fysiskt till endast Mekongdeltat. Effekterna av både klimatförändringen och vattenkraften avgränsas till deltats förutsättningar för risodling.

2. Bakgrund

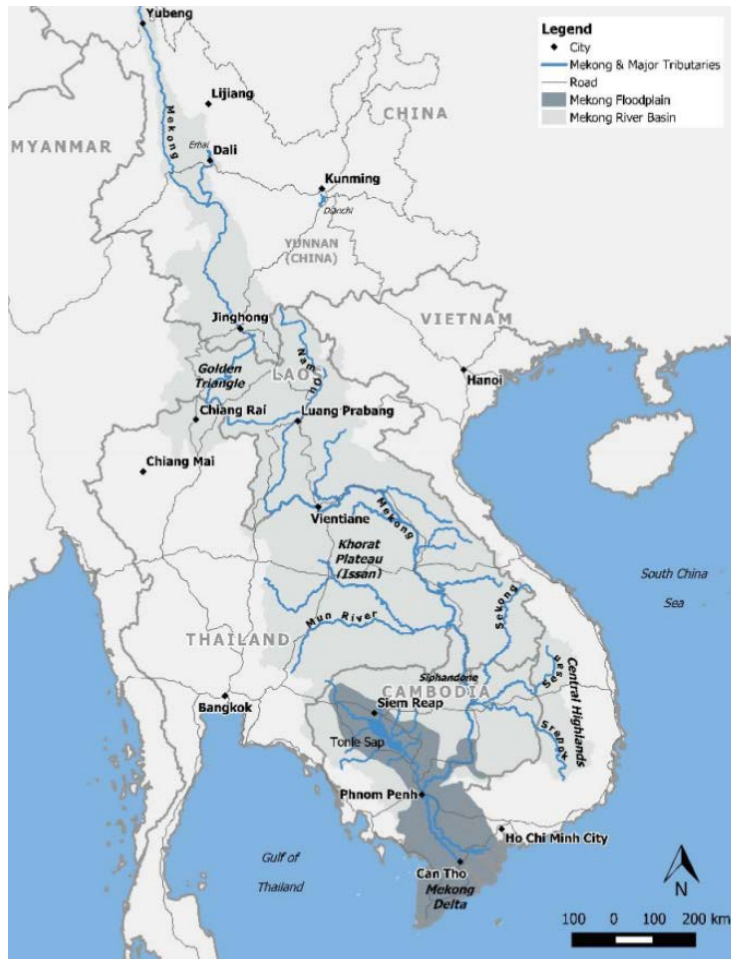
2.1. Vietnam

Vietnam är ett tropiskt land med lång kust beläget i Sydostasien (figur 3). Landet har generellt sett ett varmt klimat, medeltemperatur på cirka 28 grader Celsius, och en regnperiod förkommer, även kallad monsunsäsong, men temperatur och nederbörd skiljer sig i norr och söder. Varmaste perioden råder vid juni och torrast är landet kring januari. Vietnams landskap består till stor del av skog, berg och åsar och på landsbygden finns gröna risfält. Risfälten är belägna kring bland annat Mekongdeltat som ligger i södra delen av landet, söder om Vietnams största stad Ho Chi Minh. Hydrologiska naturkatastrofer bedöms vara landets största abiotiska hot vilket omfattar översvämningar, tidvatten och kraftig nederbörd (Globalis, 2019; World data, u.å.).

Vietnam har en befolkning på cirka 96 miljoner och befolkningstätheten i landet är väldigt hög, cirka 300 invånare per kvadratkilometer, vilket är dubbelt så högt som i Kina (Globalis, 2019). Landet har tidigare varit klassat som ett av världens fattigaste länder. Men sedan det förödande Vietnamkriget, som utarmade landet, har ekonomin vuxit. Vietnam var involverat i ett långt befrielse- och inbördeskrig mellan år 1946 och 1975 (Globalis, 2019). Världsbanken bedömer att Vietnam är ett lägre medelinkomstland idag och 59% av landets småbrukare lever under fattigdomsgränsen (The World Bank, 2021; Mekong River Commission, u.å.). Befolkningen beräknas nå 120 miljoner invånare år 2050 och till följd av industrialiseringen har landets elektricitetkonsumtion tredubblats de senaste årtiondena (United Nation, 2014). Huvuddelen av befolkningen i Vietnam arbetar med jordbruk, till exempel med ris-, kaffe- och cashewnötter-odling, samt odling av fisk- och skaldjur. Vietnam är en av världens största exportörer inom dessa områden men några växande industrier i landet är textil, skor och elektronik. På grund av att de idag har en relativt utvecklad industri har landet ett lågt ekologiskt fotavtryck ¹som uppskattas motsvara 1,1 jordklot, till skillnad från

¹ Ekologiskt fotavtryck mäter hur många jordklot som skulle behövas om hela världen hade en viss livsstil

Sverige som har ett ekologiskt fotavtryck motsvarande 3,6 jordklot (Globalis, 2019; Globalis, 2018).



Figur 3. Karta över Mekongregionen (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare

2.2. Mekongdeltat

Mekong är den längsta floden i Sydostasien och rinner från Himalaya igenom sex länder; Kina, Tibet, Myanmar, Laos, Thailand, Kambodja och till sist Vietnam där den sprids ut i ett delta och rinner ut i Sydkinesiska havet (figur 3). Mekongdeltat är över 40 000 km² och är en så kallad alluvial flodslätt - ett platt landskap som bildats av sediment som avsatts under lång tid. Sedimenten ger deltat bördiga jordar som ger goda förutsättningar för odling av många grödor. I området

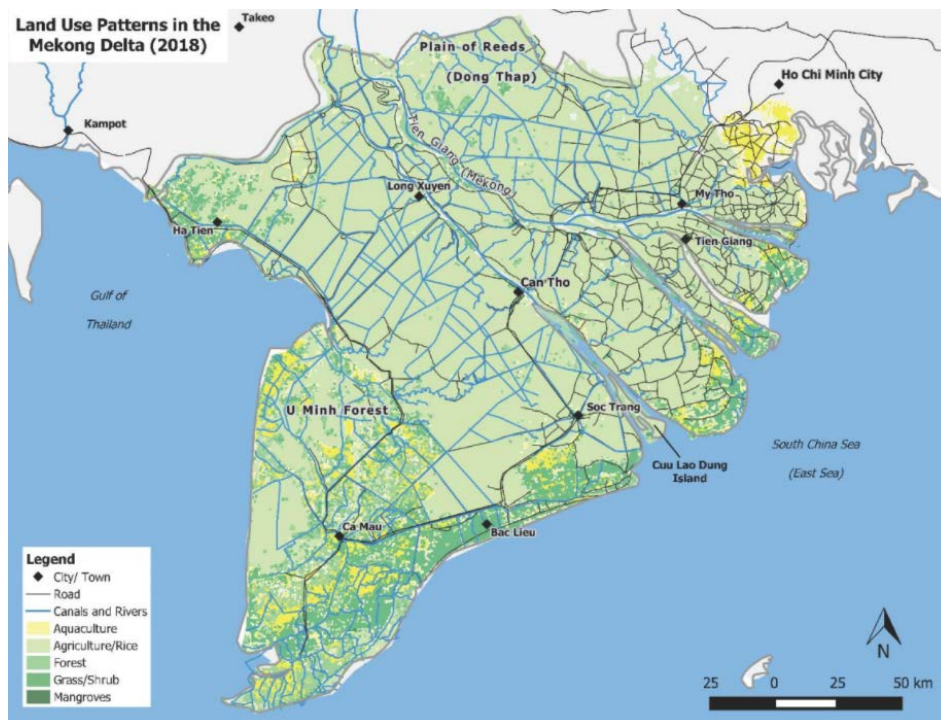
förekommer kraftiga oväder och översvämningar årstidsvis (Clauss et al., 2018). Översvämningarna påverkar 1,2 till 1,9 miljoner hektar i deltat (Van Hieu, 2010).

Idag bor ungefär 19% av Vietnams befolkning i deltat och området har mycket god potential för jordbruk, livsmedelsindustri, turism och förnyelsebar energi (Mekong Delta Plan, 2017). Fattigdomen och ekonomiska tillväxten i Mekongdeltat står inför utmaningar. Förutsättningarna för fattiga att bo i regionen kring deltat beskrivs som värst i landet (World Bank Group, 2005). Deltat har nått brytningspunkten för hållbarhet på grund av hög befolkningstäthet, dammutbyggnad och markanvändning, högre havsnivåer och klimatförändringar (Allison et al., 2017). Risproduktionen i Mekongdeltat är riskfylld och riskerar bristande avkastning av grödor som inte är toleranta mot översvämningar, vilket kan hota livsmedelssäkerheten, särskilt för de fattigaste (Ismail et al., 2013).

2.3. Risodling i Mekongdeltat

Riset är den viktigaste grödan i Asien och Vietnam är den femte största risproducenten i världen, där majoriteten av riset odlas i Mekongdeltat som är ett av de viktigaste områdena för denna gröda i världen (Clauss et al., 2018). Risodlingens utbredning i deltat ser man i figuren nedan (figur 4). Nästan 40% av landytan i Vietnam används till jordbruk då klimatet i landet ger utmärkta förutsättningar för odling och cirka 43% av Vietnams befolkning arbetar med jordbruk (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018; Globalis, 2019). Enligt Minh finns det två typer av ris, konstbevattnat och regnmatat² (2021). Konstbevattnat ris odlas vid låga landskap som Mekongdeltat och regnmatat ris odlas högre upp i landskapet. Översvämning sker vanligtvis en gång om året i deltat, vilket jordbrukarna planerar sin odling utefter.

² På engelska "rainfed"



Figur 4. Markanvändning i Mekongdeltat 2018 (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare

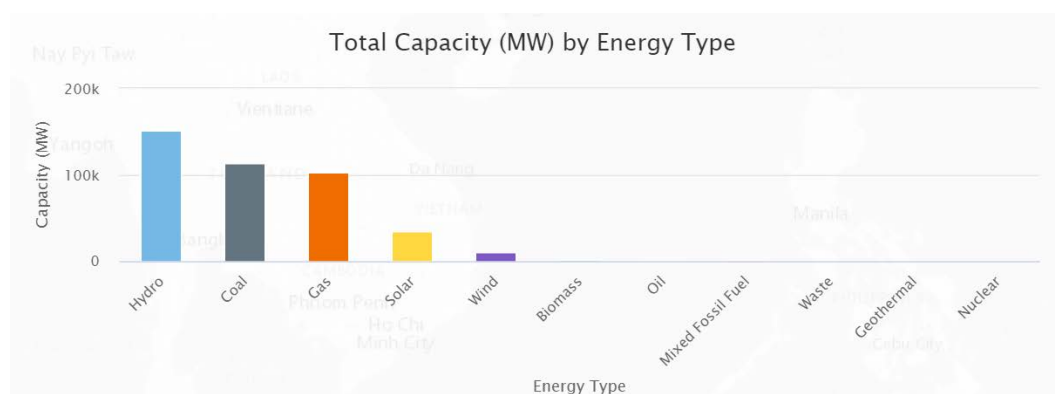
Variationen av temperatur och nederbörd i Mekongdeltat möjliggör tre odlingssäsonger. Årstiderna är allt från kalla och blöta till varma och torra och variationen mellan dessa är avgörande för risodlingen, eftersom ris växer bra i stundtals översvammade jordar. Översvämningarna är även av betydelse för risodlingen för att kontrollera ogräs och skadedjur samt tillföra nytt näringsrikt sediment (Ismail et al., 2013). Minh framhåller att ris generellt är känsligt mot förändringar av temperatur och kräver mycket vatten (2021). Några rissorter används i betydligt större utsträckning för att de är bäst lämpade för förhållandena som är typiska i Sydostasien.

Risproduktionen i Vietnam har intensifierats och kraven på högkvalitativt ris är större vilket resulterat i att användandet av bekämpningsmedel och konstgödsel har ökat (Van Kien et al., 2020). Under de senaste hundra åren har risodlingen i Mekongdeltat utvecklats enormt. Risproduktionen ökade från 12,8 miljoner ton ris år 1995 till 24,2 miljoner ton ris år 2016. Användningen av konstgödsel ökade från 40 kg per ha år 1981 till 600 kg/ha år 2015 och användningen av

bekämpningsmedel ökade upp till sex gånger mellan år 2000 och 2015 (Van Kien et al., 2020).

2.4. Vattenkraften i Mekongfloden

Vattenkraftens utbyggnad i Mekong drivs av många länder och Kina har byggt flest dammar längs floden. Dammutbyggnaden sker snabbt i Mekong. År 2019 fanns 89 stycken vattenkraftverk i nedre Mekongregionen, det vill säga Laos, Thailand, Kambodja och Vietnam, och fram till 2040 beräknas vattenkraftsproducerad energin därifrån fördubblas. I övre Mekongregionen, Kina och Myanmar, produceras mer energi. Kina producerar mer än dubbelt så mycket energi från vattenkraft än hela nedre Mekongregionen (Mekong River Commission, u.å.). Vattenkraft förser Sydostasien med mest energi (figur 5). Vattenkraftverken är konstruerade för att reglera vattenflödet för att generera energi vilket görs genom att förvara vatten i stora dammar uppströms för att sedan släppa ut vatten genom en turbin som genererar elkraft. Dammarna påverkar hydrologin av floden och ekologin av miljö genom att vara fysiska barriärer för sedimentflöde och fiskvandring. De planerade vattenkraftverken kan öka den regionala energiproduktionen med 25% när de är färdigbyggda men får betydande konsekvenser för Mekongdeltat (Trung et al., 2020).



Figur 5. Energiförbrukning av energikällor i Sydostasien (Stimson, 2020) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare

2.5. Klimatförändringen i Asien

Att Jordens medeltemperatur ökar beror på den så kallade växthuseffekten som orsakar att värmeinstrålningen studsar tillbaka på växthusgaser, främst koldioxid som förekommer i större mängd i atmosfären, och stannar kvar vid jordytan vilket resulterar i högre temperaturer generellt på jorden (Mann & Kump, 2015). IPCC har bedömt fyra scenarier, Representative Concentration Pathways (RCP), för hur växthuseffekten kommer utvecklas i framtiden. Scenarierna är graderade efter hur stark växthuseffekten bedöms vara, RCP2,6; RCP 4,5; RCP 6,0 och RCP8,5. RCP2,5 innebär kulminerade koldioxidutsläpp och avstannande av klimatförändringen medan RCP8,5 innebär fortsatt höga utsläpp och stark klimatförändring. IPCC:s projektioner för klimatförändringens effekter är rankade efter sannolikhet och de mest troliga scenarierna är bland annat högre temperaturer generellt, minskning av permafrosten, ökad havsförurning, stigande havsnivå samt fler värmeböljor och skyfall. Dessa förutsägelser är uppskattade med en sannolikhet på 90–100% (Mann & Kump, 2015). Havsnivån bedöms stiga ungefär 0,75 m fram till 2100 och medeltemperaturen i Sydostasien bedöms stiga upp till 4°C (Oppenheimer et al., 2019).

3. Resultat

3.1. Hur kommer klimatförändringen påverka risodlingen i Mekongdeltat?

3.1.1 Översvämningar från havet

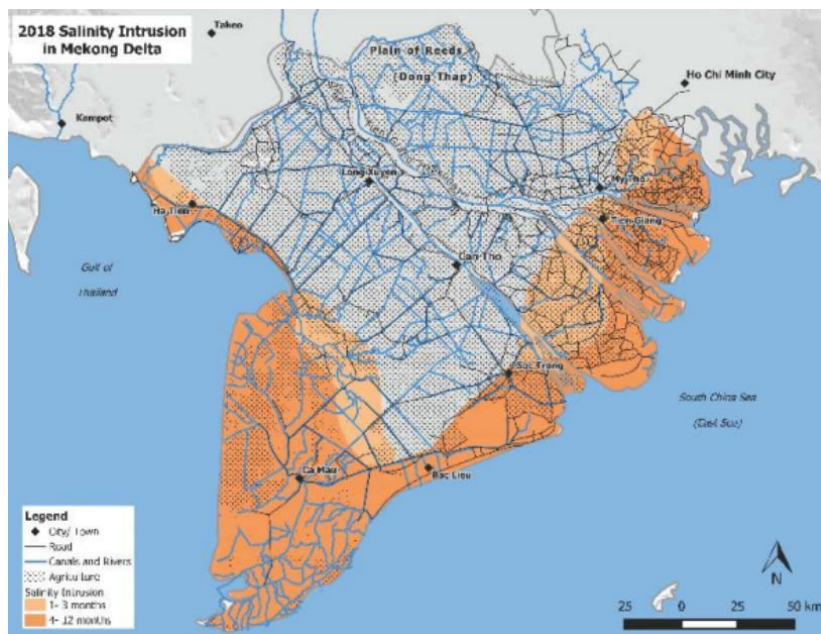
Mekongdeltat är väldigt utsatt för abiotiska faktorer. De främsta hoten är från klimatförändringens effekter: havsnivåhöjning, ökad översvämning och saltintrång (Van Kien et al., 2020). Havsnivåhöjningen, cirka 0,75 m, som bedöms ske i Sydostasien inom århundradet medför omfattande översvämningar i Mekongdeltats alluviala flodslätt. Figuren nedan visar effekterna av 1m högre havsnivå vilket ger en bild av hur 0,75m nivåhöjning kan se ut (figur 6). Havsnivåhöjningen och nedsänkning av landet, på grund av minskad sedimentdeposition, kan utsätta Mekongdeltat för cirka 1 m högre översvämningar redan vid år 2050 (Allison et al., 2017). Vid tidvattnen kommer större områden översvämmas under en längre tid vilket resulterar i att risfälten blir nedsänkta i vatten under omfattande perioder i även centrala delarna av Mekongdeltat (Clauss et al., 2018). Risodlingen har bevisats ha låg avkastning i områden som är utsatta för långvariga översvämningar eftersom rissorterna som främst används är känsliga mot att bli vattentäckta under en längre tid. De flesta risodlingar dör av att fullständigt dränkas av vatten flera dagar vilket innebär stor förlust av grödor. Ökade översvämningar av klimatförändringen skulle alltså medföra betydligt lägre avkastning från risodlingen i Mekongdeltat. Översvämningar orsakar även dålig eller till och med obefintlig dränering vilket också medför allvarliga problem för risodling (Ismail et al., 2013). För risproduktionen i Sydostasien, där bland Mekongdeltat, anses översvämningen vara en stor utmaning. Översvämningstiden från tidvattnen bedöms förändras från 2,5% av året upp till 24% av året, för att det tar längre tid för mer vatten att dränera och därför utgör tidvattnet en större del av året (Takagi et al., 2013).



Figur 6. Förutspådd översvämning i Mekongdeltat av 1m havsnivåhöjning (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare

3.1.2 Saltvattenintrång

Havsnivåhöjningen och översvämningarna resulterar i saltvatteninträngning i deltats sötvatten (figur 7). Det begränsar risodlingen i ungefär halva deltat och betraktas som ett av de största hoten jordbruket har. Ökad salthalt är redan ett stort problem för jordbruk i deltat och rissorterna som främst används är känsliga för höga salthalter (Loc et al., 2021; Van Kien et al., 2020). Dessutom försämras jorden av försaltning som innebär att för mycket saltvatten infiltrerar jorden och det medför reducerad vattentillgång och näringsbrist i jorden (Saline Agriculture Worldwide, u.å). Minh påstår att saltvattnet kan spridas upp till 20km in i landet vid översvämning från havet (2021). Effekterna av ökad salthalt är störst vid torrperioden på grund av brist på motverkande sötvatten (Loc et al., 2021).



Figur 7. Saltvattenintrång i Mekongdeltat 2018 (Eyler, 2021) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare

3.1.3 Översvämningar från floder

Översvämningar i Mekongdeltat sker inte bara av tidvatten från havet utan även av ökad vattentillförsel till floderna som rinner hela vägen från glaciärerna i Himalaya till deltat i Vietnam. Smältvatten och ökad nederbörd orsakar starkare flöden och det generella flödet i floderna bedöms öka upp till 24% (Whitehead et al., 2019). Ökande vattentillförsel till floder i kombination med stigande havsnivå resulterar i att lågt liggande åkrar kommer att bli översvämmade vilket som sagt påverkar risodlingen mycket negativt (Ismail et al., 2013; Yamauchi, 2014).

3.1.4 Temperatur och nederbörd

Temperaturer och nederbörd har en stor påverkan på risodlingen eftersom risodlingar är känsliga mot avvikande temperaturer samt kräver mycket vatten. Minh hävdar att en grads ökning under natten minskar upp till 10% av risproduktiveten, alltså kommer klimatförändringens ökade temperaturer, som bedöms bli upp till 4°C, ha stor påverkan på risodlingen (2021). Enligt Kittikhoun finns det två orsaker till torka i Mekongdeltat. Antingen på grund av låga flöden i flodarmarna eller på grund av minskad nederbörd (2021). Låga flöden i

flodarmarna påverkas av vattenkraften som beskrivs under nästa rubrik, medan minskad nederbörd blir en effekt av klimatförändringens ökade temperaturer. Minh framhåller att klimatförändringens bidragande till torka kommer att påverka risodlingen negativt eftersom ris kräver mycket vatten (2021). Avdunstningen kommer att öka vilket ökar behovet av bevattning, samtidigt som vattenbrist kommer att ske periodvis vilket skapar en ohållbar situation där risodlingen inte kan bedrivas. Längre torrperioder kommer råda under regnperioden vilket medför torkrisk för risodlingen som förväntas växa då (Yamauchi, 2014).

3.1.5 Bekämpningsmedel och konstgödsel

En försämrad risodling till orsak av ovanstående riskerar att innebära ännu större användning av bekämpningsmedel och konstgödsel för att se till att risodlingarna överlever. Ökad användning av dessa resulterar i risk för förorening av jord och vatten. Det bidrar till att skadedjur blir resistenta på grund av omfattande användning av bekämpningsmedel vilket kommer försämra jordbruket (Berg, 2001; Van Kien et al., 2020). Användandet av bekämpningsmedel och konstgödsel är inte optimalt för Mekongdeltat eftersom de påverkar kvalitén och kapaciteten av sötvattenssystemen som i sin tur påverkar ekosystemtjänster som är avgörande för att bedriva ett jordbruk. Därmed försämrar bekämpningsmedel och konstgödsel möjligheterna för odling istället för att främja den (Toan et al., 2013).

3.2. Hur påverkar vattenkraften Mekongdeltats förutsättningar för risodling?

3.2.1 Vattenflöden och sedimenttransport

Den ökande vattenkraften i Mekongregionen påverkar Mekongdeltats fysikaliska egenskaper; hydrologin, sedimentöverföring, vattenkvalitén och förbindelsen mellan vattendrag. Både Eyler och Bunthoeurn förklarar att dammarna för vattenkraft reglerar vattenutsläpp, vilket påverkar flodsystemets hydrologiska egenskaper eftersom de fysiska barriärerna förhindrar ett naturligt flöde i floderna

(2021; 2021). Dammarna blir fysiska barriärer för sedimentflöde och fiskvandring. Det leder till mindre näring i deltat, vilket försämrar odlingsmöjligheterna. Eyler tillägger att minskat sedimentflöde innebär att färre näringsämnen transporteras genom hela Mekongfloden och därmed försvåras risodlingen i deltat. Minskat sötvattenflöde till deltat innebär även att bekämpningsmedel som används vid odling inte sköljs bort lika bra vilket blir ett problem vid för stor användning av medlen (Trung et al., 2020). Eyler och Bunthoeurn framhåller att de förhindrade vattenflödena medför problematik för planering av jordbruk eftersom de inte sker reguljärt och därmed förstörs många odlingar av översvämning eller torka. Kittikhoun hävdar att vattenkraftens påverkan på deltat sker främst genom minskade vattenflöden och som tidigare nämnt försvårar odlingen i Mekongdeltat (2021). Minskat sedimentflöde som vattenkraften orsakar bidrar även till att deltats landskap inte byggs på vilket gör området ännu mer sårbart mot översvämningar. Dessutom leder plötsliga vattenutsläpp från dammarna till att kanaler fördjupas vilket kan påskynda översvänningsvågor (Hect et al., 2019).

3.2.2 Saltvattenintrång och torka

Eyler berättar att sötvattenflödet uppströms lindrar problematiken med saltvattenintrång från tidvatten i deltat men vattenkraften minskar dessa flöden, vilket bidrar till höga salthalter (2021). Även om vissa bedömer att havsnivåhöjningen som projicerats kan kompensera för jordbrukets förluster under de förlängda torra perioderna som vattenkraften bidrar till, har det saltvatten som tillkommer en negativ effekt på risodlingen (Hect et al., 2019).

Minh förklarar att på grund av att dammarna undanhåller vatten uppströms så minskar flöden i flodarmarna och därmed sker torka oftare, längre och intensivare i Mekongdeltat (2021). Minh fortsätter att förklara att ris kräver mycket vatten vilket medför att risodlingar inte överlever när torkan infaller. Torkan sker inte reguljärt, så det är svårt för jordbrukarna att planera sin odling utan måste ta risker hela tiden.

3.3. Vad finns det för lösningar för att förhindra klimatförändringens och vattenkraftens negativa effekter på risodlingen?

3.3.1 Begränsa användandet av bekämpningsmedel och konstgödsel

Enligt Eyler orsakar bekämpningsmedel och konstgödsel mycket föroreningar som drabbar fler odlingar än bara den egna (2021). För att förhindra att en farlig mängd bekämpningsmedel används kan *Integrated Pest Management* (IPM) användas. IPM definieras som en strategi för förebyggande av skadedjur eller deras skador genom en kombination av flera tekniker. Teknikerna är bland annat att manipulera livsmiljöer, modifiera metoder och användning av resistens sorter. Metoden beskrivs som ett naturligt sätt för att bekämpa skadedjur i stället för att använda konstgjorda medel (UC IPM, u.å.). Jordbrukssystemet innebär att mycket mindre bekämpningsmedel behöver användas men med samma avkastning. Icke IPM-jordbruk använder 2–3 gånger mer bekämpningsmedel. Detta möjliggör hållbar risodling både ekologiskt och ekonomiskt (Berg, 2001).

3.3.2 Salttåliga rissorter

I områden där salthalten är maximalt 4% kan risproduktionen bibehållas genom plantering av ”salttåliga rissorter”. I områden där salthalten är över 4% kan lösningen vara att omvandla rismonokultur till rotationsodling av ris och råkor för att kunna bedriva odling under alla säsonger. Lösningen för att fortsatt bedriva risodling under höga salthalter handlar till stor del om anpassning av jordbruket genom att odla salttåliga sorter eller variera med annat som tål högre salthalter under de perioder som saltvattenintrång sker (Loc et al., 2021; Nhan et al., 2011).

3.3.3 Hantering av översvämningar

Några lösningar för att förhindra översvämningar är skydd vid kusten. Dessa skydd är konstruerade längs vissa delar av Mekongdeltakusten och bevisat effektivt mot översvämningar. Skydden omfattar exempelvis vallar, vågbrytare och barriärer och skydden minskar risken för översvämningar markant.

Metoderna skyddar jordbruket från både stormfloder och saltvattenintrång (Oppenheimer et al., 2019). Ett naturligt skydd mot vattenintrång i deltat är mangroveskogar. Mangroveträd är saltvattentåliga och växer naturligt längs tidvattnets brytpunkt. Träden formar monokulturer längs kusterna och bildar ett skydd mot stormar och översvämningar. Genom att plantera ut mer mangrove längs kusterna kan effekterna av de förväntade översvämningarna och ökade tidvattnen försvagas (Collins et al., 2021; Munji et al., 2014).

För att anpassa jordbruket mot ökade och långvarigare översvämningar kan tåligare rissorter användas. Det pågår undersökningar för att ta fram sorter som tål översvämningar bättre. Rissorter som tål att vara över två veckor nedsänkt i vatten bär på en gen som kallas Sub1. Sub1 kan införlivas i andra rissorter för att öka toleransen mot långvariga och kraftiga översvämningar och tidvatten. På så sätt går det att fortsätta bedriva en gynnsam risodling (Ismail et al., 2013).

Det finns även författare som framhåller att man först och främst ska tänka holistiskt i anpassningarna i stället för att implementeringen av lösningarna sker utifrån enskilda platsen. Det vill säga att man introducerar lösningar med avseende på att långsiktig hållbarhet för hela regionen och samarbetar mellan länderna som ansvarar för dammarna (Hoang et al., 2018).

3.3.4 Lösningar vid torrperioder

För att fortsatt kunna bedriva risodlingen under de ökande och oförutsägbara torrperioderna kan *Alternate wetting and drying* (AWD) vara en lösning. AWD är en teknologi för att spara vatten och syftet med den är att ersätta den kontinuerliga översvämningen som risodlingarna är beroende av (Dong et al., 2012).

Teknologin innebär att man har koll på när man ska bevattnat risfälten för att skapa översvämnings liknande förhållanden. Man har koll på vattennivån genom ett rör i marken och man ska på så sätt kunna se till att vattennivån växlar mellan 15cm ner i jorden och 5cm över jorden. Detta spann kallas för ”säker AWD” och efterliknar översvämningars påverkan på jorden. Genom den här teknologin

används exakt den mängd vatten som behövs och därmed minskar man användandet av bevattningsvatten (Climate Technology Centre & Network, u.å.). AWD används redan i exempelvis Kina och Japan och metoden innebär ungefär lika stor avkastning av risodlingen som vid kontinuerlig översvämning (Dong et al., 2012).

3.3.5 "Floating rice" och "Floating farming"

En lösning för kostnadseffektivare risodling är så kallade "floating rice systems". Systemet innebär odlande av rissorter som förlänger sina stälkar så att deras utvecklande och blommande del kan vara flytande på vattnet. På så sätt kan risodlingen ske även vid djupare vatten under översvämningsperioder. Det är uppmätt att odlingarna kan (Pittock & Nguyen, 2016). Till skillnad från det ofta använda intensifierade risodlingssystemet som kräver dyra medel möjliggör "floating rice"-systemet ekonomiska fördelar för jordbrukarna. Detta för att odlingen har god tillgång på näring och inga dyra bekämpningsmedel behövs. Samt kan man använda fler ytor eftersom odlingssystemet kan växa vid höga översvämningar (Nguyen et al., 2015). Enligt Eyler kan man odla fisk och föda upp ankor i vattendraget för att öka näringstillgången i odlingarna. Det förbättrar det ekologiska värdet i vattnet och fisken kan dessutom användas för handel vilket gynnar jordbrukarnas ekonomi (2021).

Ett odlingssystem som nyligen presenteras är "floating farming". Odlingssystemet innebär hydroponisk³ odling på plattformar flytande på vattnet med tre funktioner; solenergi högst upp, odling i mitten och akvakultur längst ner. Med systemet kan man odla olika grödor och bedöms avge hög avkastning till lägre kostnad och vattenanvändning. Det uppskattas användas 80% mindre vatten för att sköta odlingen. Det finns även en avsaltnings funktion som främjar grödornas tillväxt (Smart Floating Farms, u.å.).

³ Jordlös odling

3.3.6 Anpassning av vattenkraften

För att anpassa vattenkraften för att minska dess negativa effekter på flödet i Mekongfloden och -deltat är placering av dammarna avgörande. Det är viktigt att nya dammar byggs där områden redan är påverkade av förändrade flöden och inte vid orörda värdefulla flodsträckor. Kittikhoun förklarar att modifieringar av dammarna kan göras för att skapa sedimentflöde och fiskpassager, vilket kommer gynna odlingen i deltat genom ökad näringstillförsel och uppbyggnad av landskapet (2021). En annan lösning som hittats är att regleringsdammarna kan anläggas för att dämpa kortsiktiga toppar av flöden som vattenkraftens dammar orsakar. Dammarna uppströms minskar klimatförändringens effekter i form av ökade översvämningar genom att begränsa flödet uppifrån och därmed minska mängden vatten som täcker landet. Å andra sidan kommer detta endast försämra problematiken kring höga salthalter eftersom sötvattnet uppifrån inte späder ut det salta havsvattnet som sköljer över deltat (Hect et al., 2019).

Enligt Bunthoeurn planeras det åtgärder och dokumenteras flöden för att kunna anpassa dammarnas vattenutsläpp efter omgivningen (2021). Detta beskrivs som svåruppnåeligt eftersom vattenkraften finns i många länder, vilket försvårar en gemensam förändring av vattenkraften i Mekongfloden.

3.3.7 Resolution 120

Ett program godkänt av regeringen har tagits fram av Mekong Delta Plan med syfte att bland annat bibehålla livsmedelsbaserat jordbruk och införa åtgärder för att rädda deltat. Mekong Delta Plan uttrycker sina tankar om planen så här:

Therefore it is required a new vision, strategic orientation, comprehensive, radical and synchronous solutions, to maximally mobilise resources and to attract participation of different economic stakeholders for sustainable development of the Mekong Delta (Mekong Delta Plan, 2017).

De har en vision över hur situationen i deltat ska se ut år 2100 av deras plan. Bland annat ska deltat ha högkvalitativa och konkurrenskraftiga

jordbruksprodukter och infrastrukturen i delta ska vara utvecklad och anpassad för klimatförändring. Planen beskriver att man ska gå från jordbruksproduktionen som främst odlar ris till diversifierat jordbruk för att möta marknadens efterfrågan. Jordbruket ska även bli högteknologiska och ekologiska (Mekong Delta Plan, 2017).

3.4. Har effekterna på risodlingen betydelse för Vietnams livsmedelssäkerhet och fattigdomsbekämpning?

3.4.1 Risodlingens påverkan på livsmedelssäkerheten

Mekongdeltat står för den största produktionen av ris i Vietnam och anses vara den viktigaste risproduktionsregionen för nationella livsmedelssäkerheten (Clauss et al., 2018; Nhan et al., 2011). På frågan om huruvida försämrad risproduktion påverkar livsmedelssäkerheten eller inte har Eyler och Minh svarat olika saker, men det är oklart om de syftar på samma tid och område. Enligt Minh (2021) påverkar en försämrad risproduktion livsmedelssäkerheten medan Eyler (2021) menar att det i Vietnam inte råder brist på mat. Även Trung (2020) påstår att det är en fråga om livsmedelssäkerhet när man diskuterar vattenkraftens effekter på landet medan det enligt Eyler finns tillräckligt med mat åt Vietnams befolkning. Eyler menar att det snarare är en fråga om ekonomi då risodlingen är särskilt viktig för landets handelsbalans. Minh framhåller emellertid att endast 10% av risproduktionen går till export vilket innebär att 90% används för att mätta Vietnams befolkning. Därmed kan man föreställa sig att ris är en betydande gröda för landets livsmedelssäkerhet. Minh och Eyler delar mening om att befolkningen behöver komplettera sin kost med annan mat av hälsoskäl för att ris är näringsfattig mat. Minh understryker att befolkningen behöver en inkomstkälla för att kunna komplettera sin kost, för många jordbrukare kan denna bara komma från försäljningen av sin risproduktion. Minh menar att förlusten av avkastning på odlad ris indirekt leder till försämrad livsmedelssäkerhet eftersom befolkningen

inte har råd att komplettera sitt kosthåll för att uppnå en hälsosam och varierad kost.

3.4.2 Risodlingens påverkan på fattigdomsbekämpningen

Som förklarat under föregående rubrik kan den ekonomiska osäkerheten öka om exporten av riset minskar. I ett större sammanhang, i Asien, bedöms än 20 miljoner ha ris i översvämningsbenägna lågländer påverkas av översvämningar vilket kan ha en betydande effekt på fattigdomen i hela Asien och möjligtvis även Vietnam. Fattigdomen i tätbefolkade områden i Asien beror till stor del på översvämningars negativa effekter på avkastningen av grödor vilket väcker tankar om hur viktig risodlingen är för Vietnam (Ismail et al., 2013; Loc et al., 2021). Jordbruket spelar en stor roll för den ekonomiska tillväxten i nedre Mekongregionen, vilket omfattar Laos, Thailand, Kambodja och Vietnam. Riset står för 80% av jordbruksproduktionen och risodlingen bara i Mekongdeltat står för 60% av Vietnams risexporter. Riset, både som mat och inkomstkälla, utgör grunden för försörjningen för flera miljoner jordbrukare i deltat. 59% av småbrukarna i Mekongdeltat lever under fattigdomsgränsen och om deras ekonomi påverkas negativt av mindre risproduktion ökar klasskillnaderna i landet (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018; Mekong River Commission, u.å.). Enligt Bunthoeurn kommer det att behövas nya jobb när jordbruket vid deltat inte fungerar eller befolkningens boenden översvämmas vilket kan leda till en flykt av väldigt många människor och därmed risk för ökad fattigdom kring deltat (2021). För att förstå vikten av risproduktionen för landets ekonomi kan man se tillbaka på den extrema torka som skedde år 2016. Torkan resulterade i omfattande förluster som uppskattades till 650 miljoner USD och 800 000 ton ris. Skulle liknande torrperioder ske igen och mer frekvent på grund av klimatförändringen kan landets ekonomi drabbas hårt (Tran et al., 2021).

4. Diskussion

4.1. Hur ser risodlingens roll ut för Vietnams utveckling i framtiden?

4.1.1 Växande industri eller växande jordbruk?

Effekterna som bedöms ske på risodlingen på grund av klimatförändringen kommer att få betydelsefulla konsekvenser. Förutsättningarna för risodling förväntas försämrans medan prognosticerad befolkningsökning i Vietnam och hela världen medför större efterfrågan på mat vilket innebär ännu större behov av jordbruksmark. Vietnam bedöms även genomgå en stark tillväxt genom ökad industriell utveckling, dammutbyggnad och markexploatering framöver samt uppskattas en hastig urbanisering ske i Mekongdeltat (Allison et al., 2017; Whitehead et al., 2019). Vietnam kan dock få svårt att både öka industrialisering och jordbruksproduktion samtidigt som tillgängliga landtytor blir mindre på grund av större befolkning och vattentäckta ytor av översvämningar. För att skapa utrymme för jordbruk och industri kan avskogning ske vilket medför negativa effekter för både miljön och klimatet genom minskat koldioxidupptag som leder till starkare växthuseffekt och därefter påskyndad klimatförändring. Exploatering av orörd mark kan öka vilket riskerar att försämma biologiska mångfalden.

Befolkningstätheten vid Mekongdeltat är mycket hög och invånarna kan behöva flytta inåt i landet när deras hushåll översvämmas. Det kan resultera i ännu större befolkningstäthet och därmed riskera högre fattigdom. En fjärdedel av Vietnams GNI är från andra sektorer än jordbruk och dessa kan fortsatt växa i och med industrialisering (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018). Även om industrialiseringen kan stabilisera landets ekonomi kan den utvecklingen vara på bekostnad av miljön eftersom det kräver mer energi. Tillväxten av landet är med andra ord ett komplext problem där det kan vara svårt att ta hänsyn till alla faktorer.

4.1.2 Ökad energikonsumtion

Ökande befolkning och industrialisering innebär behov av mer energi. Därför kan man anse att vattenkraften behöver expandera i Mekongregionen, men dess negativa effekter på livsmedels säkerheten och fattigdomen blir möjligtvis ett större problem. Frågan är då om vattenkraften kan ersättas vilket diskuteras under nästa rubrik. Att Vietnam utvecklar sin välfärd och levnadsstandard kan innebära att landets ekologiska fotavtryck – som tidigare sagt uppskattas till drygt ett jordklot – kommer att öka vilket kan innebära ännu större belastning på jorden.

4.1.3 Höga salthalter och brist på sötvatten

Det är uppskattat att klimatförändringarna kommer öka vattenflödet under toppflöden vid både regn- och torrperioden på grund av ökad nederbörd. Man undersöker huruvida den ökade nederbörden kommer att kompensera för dammutbyggnadens negativa effekter på vattenflödet, vilket är svårt att klargöra (Hect et al., 2019). Frågan är hur det ökande sötvattenflödet från nederbörd kan motverka saltintrånget från stigande havsnivåer. Det är en viktig frågeställning för att ta reda på hur akut sötvattentillgången i deltat är. Ett av de problem som kan betraktas som störst inom detta ämne är att sötvattentillgången i Sydostasien som Bunthoeurn menar inte räcker till och därmed råder brist på något så livsviktigt som dricksvatten på grund av saltvattenintrång och torka. Han framhåller att bristen på sötvatten inte bara drabbar Mekongdeltat eftersom miljontals människor livnär sig på samma flodsystem (2021).

4.2. Vattenkraftens framtid i Mekongregionen

Vattenkraften betraktas som en miljövänlig energikälla men det är tydligt att den även utgör även ett hot för natur och människorna. Huruvida vattenkraften ska utvecklas i Mekong är en komplicerad fråga eftersom det finns en press på att generera hållbar energi samtidigt som dammarna inte framställs som skadliga för miljön i vissa perspektiv. Vietnams industri växer och kan säkert fortsätta så,

eftersom det blir svårare att försörja sig på jordbruk på grund av klimatförändringar och vattenkraftutbyggnad. Det är av stor vikt att en potentiell växande industrin drivs av förnyelsebar energi för att förhindra att ekologiska fotavtrycket och koldioxidutsläppen ökar. Utvecklingen för vattenkraften kan vara avgörande för delstatens framtid och så länge länder är villiga att köpa vattenkraftsproducerad energi kommer det enligt Eyler vara svårt att avveckla dammarna (2021). Eyler bedömer att det är möjligt att övergå till solenergi i Sydostasien men att vissa länder måste ta initiativet för att visa att det är genomförbart och därmed sluta köpa vattenkraftsproducerad energi från exempelvis Kina, som ansvarar för majoriteten av dammarna. Solkraften växer dessutom i Sydostasien vilket tyder på att man börjar tänka om (figur 8). Frågan är om dammarna kommer avvecklas när solkraften växer eller om det kommer satsas på båda energikällor för att förse industrialiseringen med energi. Även om solkraften skulle ersätta större delen av vattenkraften menar Eyler att den värdefulla Mekongregionen kan drabbas märkbart om endast en damm placeras på fel plats (2021). För att förstå innebörden av en felplacerad damm beskriver Eyler effekterna av den planerade dammen ”Sambor Dam”, även kallad ”killer dam”, som ligger i Kambodja. Dammen bedöms få förödande effekter på miljön nedströms som bland annat drabbar det betydelsefulla fisket. Dessutom menar Eyler att vattenkraftens potential försämras av att alla dammarna i Mekong begränsar det generella vattenflödet vilket också talar för att övergå till annan energikälla. En till viktig aspekt i valet av energikällor är enligt Eyler den ojämna fördelningen av energin som finns. Energin som genereras av vattenkraften går främst till utvecklade städer och inte fattiga landsbygden eftersom de inte har råd att betala för den. Alltså, den energin som produceras till framför allt städerna är på bekostnad av landsbygdens fattiga befolkning eftersom de är dem som tar störst skada av vattenkraftens effekter. Detta förklarar den klasskillnad som råder i landet och som bör förändras.



Figur 8. Utvecklingen av energikällor i Sydostasien. Gul – solkraft. Blå – vattenkraft (Stimson, 2020) Tillstånd från upphovsrättsinnehavare

Det är tydligt att vattenkraften medför både orättvisor och miljöproblem och därför är det viktigt att Sydostasien antingen fortsätter utvecklingen av annan lämpligare förnyelsebar energi eller anpassar vattenkraften så att den blir miljövänligare.

4.3. Kan lösningarna som presenteras räcka för att skydda risodlingen?

Utifrån prognoserna som IPCC framställt kommer klimatet med stor sannolikhet att förändras och bli varmare (Mann & Kump, 2015). Av de presenterade lösningarna för hantering av klimatförändringen och vattenkraftens effekter framstår inget enskilt sätt som avgörande för att förbättra odlingsförhållandena i deltat. Däremot kan vissa av de lösningar som presenteras i dagens forskning möjligtvis ha en betydande påverkan för deltats framtid avseende risodling, livsmedelssäkerhet och fattigdomsbekämpning.

4.3.1 Effektiva lösningar

Den säkraste lösningen upplevs vara att förändra odlingssystemen genom att odla andra grödor, rissorter som är mer resistent mot skadedjur, salt och vatten i stor utsträckning samt akvakultur av till exempel räkor. Det är speciellt viktigt med

salttåliga rissorter eftersom saltintrånget betraktas som ett av de största hoten för jordbruket. Samtidigt förhindrar ökad avkastning av andra grödor inte översvämningsriskerna som kan innebära att befolkningen kommer behöva flytta och därmed inte kunna odla. Därför kan skydd längs kusten, vallar, vågbrytare och barriärer, vara väldigt viktiga. Däremot är vallar ett hinder för sedimentflöde vilket snarare försämrar risodlingen (Van Hieu, 2010). Förändrade odlingssystem i kombination med diverse skydd vid kusten kan därför vara en bra anpassning. "Floating rice" systemet används redan idag och är en effektiv lösning eftersom det både innebär bättre näringstillgång och anpassning mot de ökade översvämningar som sker över risfälten. Samtidigt upplevs det som svårt att anpassa sig till den ökande havsnivåhöjningen som förväntas översvämma delar av deltat permanent. Livsmedels säkerheten och avkastningen bedöms därför bli säkrast om risproduktionen sker i övre och mellersta deltaområden och den slutliga lösningen för jordbruket i deltat kan därför bli att flytta inåt i landet (Nhan et al., 2011).

För att jordbruket ska kunna bibehållas i deltat kan det behövas innovationer som "floating farming" systemet som är en lösning mot flera av de problem som studien presenterats; sötvattenbrist, saltvattenintrång och översvämningar. Systemet framstår som en utmärkt lösning men nackdelen kan vara kostnaderna för implementeringen. Vilka kommer få tillgång för dessa odlingssystem? För att det ska göra skillnad lär det behövas en hel del av dessa plattformar för att rädda jordbruket i Mekongdeltat.

4.3.2 Förhindra högre ekologiskt fotavtryck

Resolution 120 är en omfattande plan där ovanstående kan ingå i åtgärderna. Utifrån beskrivningarna om planen bör planen vara tillräckligt för att skydda. Planen är dock ett stort steg mot industrialisering och modernare land eftersom jordbruket ska bli högteknologiskt vilket kan få effekter. Lösningar för att förhindra negativa effekter på Vietnams välfärd kan alltså vara på bekostnad på miljön och eftersom Vietnams livsstil idag är uppskattat till nästan precis så mycket som jorden klarar av. Att industrin växer stärker landets ekonomi men kan resultera i större ekologiskt fotavtryck på miljön. Därför måste lösningar och

anpassningar för att främja livsmedelssäkerheten och fattigdomsbekämpningen även ta hänsyn till belastningen på jordens resurser. För att veta hur mycket länder, som Vietnam, behöver förhålla sig till klimatförändringen måste man veta hur omfattande den kommer att bli. Slår IPCC:s mest pessimistiska prognoser in talar det för en dystopisk framtid.

4.4. Ökad risproduktion är inte lösningen för en bättre välfärd i Vietnam

Minh framhåller att risproduktionen minskar varje år på grund av att man äter en mer varierad kost idag eftersom man är mer medveten om vad man äter och man kan välja mat från andra länder. Det är framför allt risbönder som får mindre inkomst av försämrade risodling vilket man inte löser genom ökad risproduktion eftersom efterfrågan på ris minskar. Det krävs att man producerar andra grödor som efterfrågan är större av för att öka sin ekonomiska inkomst. Risodlingen kommer minska enligt Mekong Delta Plan för att öka odlingen av andra jordbruksprodukter. Detta förklarar att risodlingen inte är avgörande för Vietnams välfärd. För framtidens säkerhet behöver risproduktionen minska för att vägen ur fattigdom kräver odling av andra grödor för att stärka både sin ekonomi och livsmedelssäkerhet. Livsmedelssäkerheten blir bättre eftersom odling av flera grödor innebär mer varierad mat att tillgå. Samtidigt är ris en viktig basföda som måste finnas kvar. Riset mättar många fattiga i deltat och anpassningar för att säkra avkastningen av den är fortfarande viktigt. Men det upplevs vara minst lika viktigt att diversifiera sin odling. Enligt Eyler är den bästa anpassningen för att säkerställa odling i deltat att växelvist odla andra jordbruksprodukter som tomater, choklad, chili och räkor för att säkerställa sin avkastning och därmed också sin ekonomi och livsmedelssäkerhet (2021).

4.5. Vidare forskning

Situationen i Mekongdeltat är komplext och kritiskt. För att rädda området behövs ämnet undersökas mer för att veta hur man ska gå till väga för att säkerställa välfärden i Mekong. Nedan står exempel på vidare frågeställningar som är viktiga att reda ut för att kunna hantera och förbättra situationen i Mekongdeltat:

- Kan tåligare rissorter ersätta nuvarande rissorter helt?
- Hur starka översvämningar går att förhindra alternativt försvaga?
- Är det möjligt att modifiera och anpassa vattenkraften så att den blir tillräckligt miljövänlig?
- Kan Vietnam och dess grannländer i Mekongregionen driva en industri med andra förnyelsebara energikällor än vattenkraft, till exempel solenergi?
- Hur mycket rikare skulle deltat bli om man odlade andra grödor än ris?

Detta är stora frågor att hantera och som måste omfatta flera länders engagemang för att förändring ska kunna ske, exempelvis måste Kina vara villig till dialog om sin roll för vattenkraftens påverkan på Mekongflodens ekologi.

5. Slutsats

Den femte största risproduktionen i världen står inför många utmaningar. Risodlingen i Mekongdeltat hotas av klimatförändringen och den växande vattenkraftens effekter, vilket medför stora problem som kan komma att påverka Vietnams livsmedelssäkerhet och fattigdomsbekämpning. För att undvika detta och säkerställa avkastningen behöver anpassning av både odling och infrastruktur ske. Riset är inte den avgörande faktorn utan odling generellt måste garanteras för att säkerställa avkastningen för att både livnära befolkningen och skapa en trygg ekonomi i landet. Ökad risproduktion är inte lösningen för att främja Vietnams välfärd utan jordbruket måste diversifieras och det går bara om risproduktionen minskar eftersom den är dominerande i Mekongdeltat.

Även om just risodlingen inte behöver anpassas till klimatförändringen och vattenkraften är det viktigt att se till att industrin drivs på så hållbara energikällor som möjligt för att skapa goda förutsättningar för annan odling. Valet av energikälla behöver ta hänsyn till många aspekter och det gör situationen komplex. I utredning av energikällor är det viktigt att inte öka Vietnams ekologiska avtryck som idag är hållbart samt att förbättra den i dagsläget ojämna fördelningen av energiförsörjningen för att motverka klasskillnaderna som finns.

6. Referenser

6.1 Skriftliga källor

- Allison, M., Nitttrouer, C., Ogston, A., Mullarney, J., & Nguyen, T. (2017). Sedimentation and survival of the Mekong Delta: A case study of decreased sediment supply and accelerating rates of relative sea level rise. *Oceanography*, 30, 98–109. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2017.318>
- Berg, H. (2001). Pesticide use in rice and rice–fish farms in the Mekong Delta, Vietnam. *Crop Protection*, 20(10), 897–905. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(01\)00039-4](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00039-4)
- Clauss, K., Ottinger, M., Leinenkugel, P., & Kuenzer, C. (2018). Estimating rice production in the Mekong Delta, Vietnam, utilizing time series of Sentinel-1 SAR data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 73, 574–585. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.07.022>
- Climate Technology Centre & Network. (n.d.). *Alternate wetting and drying (rice)*. <https://www.ctc-n.org/technologies/alternate-wetting-and-drying-rice>
- Collins, D. ., Nguyen, V. ., Ta, T. K. ., Mao, L., Ishii, Y., Kitagawa, H., Nakashima, R., Vo, T. H. ., & Tamura, T. (2021). Sedimentary evolution of a delta-margin mangrove in Can Gio, northeastern Mekong River delta, Vietnam. *Marine Geology*, 433. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106417>
- Dong, N. M., Brandt, K. K., Sorensen, J., Hung, N. N., Van Hach, C., Sy Tan, P., & Dalsgaard, T. (2012). Effects of alternating wetting and drying versus continuous flooding on fertilizer nitrogen fate in rice fields in the Mekong Delta, Vietnam. *Soil Biology and Biochemistry*, 47, 166–174. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071711004524>
- Eyler, B. (2021). *The Mighty Mekong at Crisis Point*. [file:///C:/Users/mathi/Downloads/Mekong at Crisis Point ARCID MFLU talk.pdf](file:///C:/Users/mathi/Downloads/Mekong%20at%20Crisis%20Point%20ARCID%20MFLU%20talk.pdf)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Small family farms country factsheet*. <http://www.fao.org/3/I8358EN/i8358en.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *Data; Value of Agricultural Production 2019*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Globalis. (2019). *Vietnam*. <https://www.globalis.se/Laender/vietnam>
- Globalis. (2018). *Sverige*. <https://www.globalis.se/Laender/sverige>
- Hect, J., Lacombe, G., Arias E, M., Dang, T. D., & Piman, T. (2019). Hydro-power dams of the Mekong River basin: A review of their hydrological impacts. *Journal of Hydrology*, 568, 285–300. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.10.045>
- Hijioka, E. ., Lin, J. ., Pereira, R. ., Corlett, X., Cui, G. ., Insarov, R. ., Lasco Lindgren, E., & Surjan, A. (2014). Asia. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, 5, 1327–1370. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap24_FINAL.pdf

- Hoang, L. P., Biesbroek, R., Tri, V. P. D., Kumm, M., Van Vliet, M., Leemans, R., Kabat, P., & Ludwig, F. (2018). *Managing flood risks in the Mekong Delta: How to address emerging challenges under climate change and socio-economic developments*. 47, 635-649. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-1009-4>
- Ismail, A. M., Singh, U. S., Singh, S., Dar, M. H., & Mackill, D. J. (2013). The contribution of submergence-tolerant (Sub1) rice varieties to food security in flood-prone rainfed lowland areas in Asia. *Field Crops Research*, 152, 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.01.007>
- Loc, H. H., Van Binh, D., Park, E., Shrestha, S., Dung, T. D., Son, V. H., Truc, N. H. T., Mai, N. P., & Seijger, C. (2021). Intensifying saline water intrusion and drought in the Mekong Delta: From physical evidence to policy outlooks. *Science of The Total Environment*, 757. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143919>.
- Mann, M., & Kump, L. (2015). *Dire predictions* (2nd ed.). DK publishing.
- Mekong Delta Plan. (2017). *Resolution 120*. <https://www.mekongdelta-plan.com/regional-coordination/government-resolution-120>
- Mekong River Commission. (n.d.). *Hydropower*. Retrieved May 23, 2021, from <https://www.mrcmekong.org/our-work/topics/hydropower/>
- Mekong River Commission. (n.d.). *Agriculture and Irrigation*. <https://www.mrcmekong.org/our-work/topics/agriculture-and-irrigation/>
- Munji, C., Bele, M., Idinoba, M., & Sonwa, D. (2014). Floods and mangrove forests, friends or foes? Perceptions of relationships and risks in Cameroon coastal mangroves. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 140, 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.11.017>
- Nga, M. (2019, November 3). Vietnam needs to act in Mekong Delta as land sinking, seas rising: experts. *VNExpress International*. <https://e.vnexpress.net/news/news/vietnam-needs-to-act-in-mekong-delta-as-land-sinking-seas-rising-experts-4005471.html>
- Nguyen, V. K., Oc Van, V., & Duc Ngoc, H. (2015). Comparing the costs and benefits of floating rice-based and intensive rice-based farming systems in the Mekong Delta. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 5, 202–217. [http://www.aessweb.com/pdf-files/1-583-5\(9\)2015-AJARD-202-217.pdf](http://www.aessweb.com/pdf-files/1-583-5(9)2015-AJARD-202-217.pdf)
- Nhan, D. K., Trung, N. H., & Van Sanh, N. (2011). The Impact of Weather Variability on Rice and Aquaculture Production in the Mekong Delta. *Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta*, 45. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0934-8_24
- Oppenheimer, M., Abdelgawad, A., Hay, J., Glavovic, B., Cai, R., Marzeion, B., Hinkel, J., Cifuentes-Jara, M., Meyssignac, B., Van De Wal, R., DeConto, R., Sebesvari, Z., Magnan, A., & Ghosh, T. (2019). Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. In *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_Chapter4.pdf

- Pittock, J., & Nguyen, K. V. (2016). *Floating Rice in Vietnam, Cambodia and Myanmar*. file:///C:/Users/mathi/Downloads/FloatingRiceSynthesisReport2016.pdf
- Saline Agriculture Worldwide. (n.d.). *Salinization*. Retrieved May 21, 2021, from <https://www.salineagricultureworldwide.com/salinization>
- Smart Floating Farms. (n.d.). *Why, How, What*. Retrieved June 1, 2021, from <https://smartfloatingfarms.com/>
- Stimson. (2020). *Mekong Project Impact Screener*. <https://www.stimson.org/2020/mekong-project-impact-screener/>
- Takagi, H., Ty, T. ., Thao, N. ., & Esteban, M. (2013). Ocean tides and the influence of sea-level rise on floods in urban areas of the Mekong Delta. *Journal of Flood Risk Management*, 8(4). <https://doi.org/10.1111/jfr3.12094>
- The World Bank. (2021). *The world bank in Vietnam*. <https://www.worldbank.org/en/country/vietnam/overview>
- Toan, P. Van, Sebesvari, Z., Bläsing, M., Rosendahl, I., & Renaud, F. G. (2013). Pesticide management and their residues in sediments and surface and drinking water in the Mekong Delta, Vietnam. *Science of The Total Environment*, 452–453, 28–39. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.02.026>
- Tran, D. D., Huu, L. H., Hoang, P. L., Pham, T. D., & Nguyen, A. H. (2021). Sustainability of rice-based livelihoods in the upper floodplains of Vietnamese Mekong Delta: Prospects and challenges. *Agriculture Water Management*, 243. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106495>.
- Triet, N., Dung, N., Fuji, H., Kummu, M., Merz, B., & Apel, H. (n.d.). Has dyke development in the Vietnamese Mekong Delta shifted flood hazard downstream? *Hydrol. Earth Syst. Sci.* <https://doi.org/10.5194/hess-21-3991-2017>, 2017
- Trung, L. D., Anh Duc, N., Nguyen, L. T., Hong thai, T., Khan, A., Rautenstauch, K., & Schmidt, C. (2020). Assessing cumulative impacts of the proposed Lower Mekong Basin hydropower cascade on the Mekong River floodplains and Delta – Overview of integrated modeling methods and results. *Journal of Hydrology*, 581. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.01.029>
- UC IPM. (n.d.). *What Is Integrated Pest Management (IPM)?* Retrieved May 29, 2021, from <https://www2.ipm.ucanr.edu/what-is-IPM/?src=redirect2refresh>
- United Nation. (2014). *Country classification*. https://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2014wesp_country_classification.pdf
- Van Hieu, T. (2010). *Understanding farmer production strategies in context of policies for adaptation to floods in Vietnam* [An Giang University]. https://stud.epsilon.slu.se/3685/1/Hieu_TV_111209.pdf
- Van Kien, N., Hoang Han, N., & Cramb, R. (2020). Trends in Rice-Based Farming Systems in the Mekong Delta. *White Gold: The Commercialisation of Rice Farming in the Lower Mekong Basin*. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0998-8_17

- Wassmann, R., Hien, N. ., & Hoanh, C. . (2004). Sea Level Rise Affecting the Vietnamese Mekong Delta: Water Elevation in the Flood Season and Implications for Rice Production. *Climate Change*, 66, 89–107.
<https://doi.org/10.1023/B:CLIM.0000043144.69736.b7>
- Whitehead, P. ., Jin, L., Bussi, G., Voepel, H. ., Darby, S. ., Vasilopoulos, G., Manley, R., Rodda, H., Hutton, C., Hackney, C., Van Pham Dang Tri, N., & Hung, N. (2019). Water quality modelling of the Mekong River basin: Climate change and socioeconomics drive flow and nutrient flux changes to the Mekong Delta. *Science of The Total Environment*, 673, 218–229.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.315>
- World Bank Group. (2005). *Major challenges for economic growth and poverty reduction in the Mekong river delta*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/961301468125689315/Major-challenges-for-economic-growth-and-poverty-reduction-in-the-Mekong-river-delta>
- World data. (n.d.). *The Climate in Vietnam*. Retrieved May 4, 2021, from <https://www.worlddata.info/asia/vietnam/climate.php>
- Yamauchi, K. (2014). Climate change impacts on agriculture and irrigation in the Lower Mekong Basin. *Paddy Water Environ*, 12, 227–240.
<https://doi.org/10.1007/s10333-013-0388-9>

6.2 Muntliga källor

- Bunthoeurn, M. (2021). Sekretariat för flodkoalitionen i Kambodja, *The NGO Forum*. Intervju den 19 april 2021
- Eyler, B. (2021). Senior stipendiat och chef, *Stimson center*, intervju den 23 april 2021
- Kittikhoun, A. (2021). Chef och partnerskapsansvarig, Mekong River Commission. Intervju den 26 april 2021
- Minh, L. (2021). Teknisk rådgivare för ris, GRAISEA. Intervju den 6 april 2021
- Åsa Heijne (2021). Programansvarig för miljö och klimatförändringar, SIDA. Intervju den 21 april 2021